

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Shuichi SEKI**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **October 28, 2003**

Customer No.: 38834

For: **DRIVING DEVICE OF ACTIVE TYPE LIGHT EMITTING DISPLAY PANEL**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

October 28, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

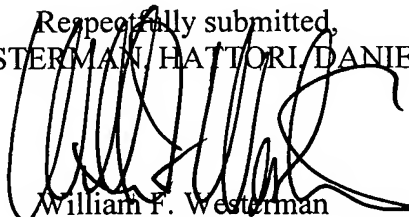
Japanese Appln. No. 2002-314062, filed on October 29, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP


William F. Westerman
Reg. No. 29,988

Atty. Docket No.: 032039
Suite 700
1250 Connecticut Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
WFW /yap

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年10月29日

出願番号

Application Number:

特願2002-314062

[ST.10/C]:

[JP2002-314062]

出願人

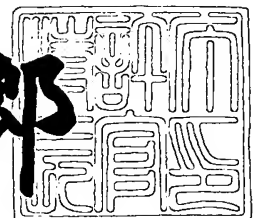
Applicant(s):

東北パイオニア株式会社

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3040260



【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0312

【提出日】 平成14年10月29日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G09G 3/30
H05B 33/14

【発明者】

【住所又は居所】 山形県米沢市八幡原四丁目3 1 4 6 番地 7 東北パイオ
ニア株式会社 米沢工場内

【氏名】 関 修一

【特許出願人】

【識別番号】 000221926

【氏名又は名称】 東北パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101878

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063692

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102484

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクティブ型発光表示パネルの駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T からなる発光画素を多数配列したアクティブ型発光表示パネルを駆動する駆動装置であって、

発光電力保持用コンデンサに対して充放電動作を実行することで、前記発光素子に対する発光駆動電力を供給する電力供給手段を備えたことを特徴とする発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 2】 走査ごとの前記発光素子の発光駆動時間内に、前記電力供給手段を構成する発光電力保持用コンデンサに対して、1 回以上の充放電動作を実行させるように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 3】 前記電力供給手段には、発光電力保持用コンデンサに対する電荷充電用の一方向性素子と、前記一方向性素子に電流を供給するスイッチング素子が備えられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 4】 前記電力供給手段を構成する少なくとも発光電力保持用コンデンサと電荷充電用の一方向性素子とが、前記発光素子と駆動用 T F T を含む前記発光画素内にそれぞれ具備されていることを特徴とする請求項 3 に記載の発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 5】 前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T が、非線形領域で動作するように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 6】 前記発光電力保持用コンデンサに対する充放電動作に同期して、当該発光電力保持用コンデンサへの供給電圧をスweepするように構成したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の発光表示パネルの駆動装置。

【請求項 7】 前記発光素子は、有機化合物を発光層に用いた有機 E L 素子

により構成したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載のアクティブ型発光表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、画素を構成する発光素子を T F T (Thin Film Transistor) によってアクティブ駆動させる発光表示パネルの駆動装置に関し、特に発光素子に駆動電力を供給する駆動電力供給手段に改良を加えた発光表示パネルの駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

発光素子をマトリクス状に配列して構成される表示パネルを用いたディスプレイの開発が広く進められている。このような表示パネルに用いられる発光素子として、有機材料を発光層に用いた有機 E L (エレクトロルミネッセンス) 素子が注目されている。これは E L 素子の発光層に、良好な発光特性を期待することができる有機化合物を使用することによって、実用に耐えうる高効率化および長寿命化が進んだことも背景にある。

【0003】

かかる有機 E L 素子を用いた表示パネルとして、E L 素子を単にマトリクス状に配列した単純マトリクス型表示パネルと、マトリクス状に配列した E L 素子の各々に、T F T からなる能動素子を加えたアクティブマトリクス型表示パネルが提案されている。後者のアクティブマトリクス型表示パネルは、前者の単純マトリクス型表示パネルに比べて、低消費電力を実現することができ、また画素間のクロストークが少ない等の特質を備えており、特に大画面を構成する高精細度のディスプレイに適している。

【0004】

図 1 は、従来のアクティブマトリクス型表示装置における 1 つの画素 1 1 に対応する最も基本的な回路構成を示しており、これはコンダクタンスコントロール方式と呼ばれている。図 1 において N チャンネルで構成された制御用 T F T (T

r1) のゲートは、走査ドライバー 1 2 からの走査ラインに接続され、そのソースはデータドライバー 1 3 からのデータラインに接続されている。また、制御用 T F T (Tr1) のドレインは、P チャンネルで構成された駆動用 T F T (Tr2) のゲートに接続されると共に、電荷保持用のコンデンサ C1 の一方の端子に接続されている。

【 0 0 0 5 】

一方、駆動用 T F T (Tr2) のソースは前記コンデンサ C1 の他方の端子に接続されると共に、発光素子としての E L 素子 E1 に駆動電流を供給する電源 (V DD) に接続されている。また、駆動用 T F T (Tr2) のドレインは前記 E L 素子 E1 のアノードに接続され、当該 E L 素子のカソードは、例えば基準電位点 (アース) に接続されている。そして、この構成による画素 1 1 がマトリックス状に多数配列されることにより、発光表示パネルが形成されている。

【 0 0 0 6 】

図 1 における制御用 T F T (Tr1) のゲートに走査ラインを介してオン制御電圧 (Select) が供給されると、制御用 T F T (Tr1) はソースに供給されるデータラインからのデータ電圧 (V data) に対応した電流を、ソースからドレインに流す。したがって、制御用 T F T (Tr1) のゲートがオン電圧の期間に、前記コンデンサ C1 が充電され、その電圧が駆動用 T F T (Tr2) のゲートに供給される。したがって、これに基づく駆動用 T F T (Tr2) のドレイン電流によって、E L 素子は発光駆動される。

【 0 0 0 7 】

また制御用 T F T (Tr1) のゲートがオフ電圧になると、制御用 T F T (Tr1) はいわゆるカットオフとなり、制御用 T F T (Tr1) のドレインは開放状態になるものの、駆動用 T F T (Tr2) はコンデンサ C1 に蓄積された電荷によりゲート電圧が保持され、次の走査まで駆動電流を維持し、E L 素子 E1 の発光も維持される。

【 0 0 0 8 】

図 1 に示す構成による画素 1 1 の駆動手段としては、定電圧駆動または定電流駆動を採用することができる。前者の定電圧駆動を採用した場合においては、前

記したデータドライバー 13 からもたらされる V_{data} が、制御用 T F T ($Tr1$) を介してコンデンサ $C1$ に書き込まれ、このコンデンサ $C1$ に書き込まれた V_{data} が駆動用 T F T ($Tr2$) のゲートに印加される。この時、駆動用 T F T ($Tr2$) は、コンデンサ $C1$ に書き込まれた V_{data} に応じていわばスイッチとして機能し、E L 素子 $E1$ に供給する駆動電流（ドレイン電流） I_D は、前記電源 (V_{DD}) から供給される電圧値により制御される。

【 0 0 0 9 】

一方、前記 E L 素子 $E1$ は、ダイオード成分とこれに並列に寄生容量を備えており、その発光閾値電圧以上の状態においては、E L 素子の順方向電流にほぼ比例した発光強度を示すことが知られている。また、前記 E L 素子 $E1$ は、経時変化および動作温度の影響を受けて、その順方向電圧 (V_F) が変化することも知られている。したがって、E L 素子を前記した定電圧駆動させた場合には、順方向電圧 (V_F) の変化に基づいて前記したドレイン電流 I_D が変化し、結果として E L 素子 $E1$ の発光輝度が変化するという問題を招来させる。

【 0 0 1 0 】

また、画素 11 の駆動手段として後者の定電流駆動を採用した場合においては、前記したデータドライバー 13 からもたらされる V_{data} が、コンデンサ $C1$ に書き込まれ、このコンデンサ $C1$ に書き込まれた V_{data} の値に基づいて、駆動用 T F T ($Tr2$) のドレイン電流 I_D が制御される。この定電流駆動を採用した場合においては、前記したように順方向電圧 (V_F) の変化に基づいて発光輝度が変化するという問題は回避することができるものの、前記駆動用 T F T ($Tr2$) のスレッシュホールド電圧 (V_{th}) のばらつきが比較的大きく、これによってドレイン電流 I_D にばらつきを与えることになり、結果として個々に発光輝度が変化して、画素間の輝度の不均一性が生ずるという問題を招来させる。

【 0 0 1 1 】

そこで、前記したような問題点をある程度解決するために、電圧書込み方式、電流書込み方式、或いはカレントミラー方式などの E L 素子の点灯駆動手段が提案されている。なお、前記したコンダクタンスコントロール方式を含む電圧書込み方式、電流書込み方式については、例えば次に示す非特許文献 1 に、またカレ

ントミラー方式については、特許文献 1 に開示されている。

【 0 0 1 2 】

【非特許文献 1】

F P D テクノロジー大全 2 0 0 1 年 P. 7 5 3 ~ 7 5 7

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 5 6 9 2 3 号公報（例えば図 7）

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記した電圧書込み方式、電流書込み方式、或いはカレントミラー方式などの E L 素子の点灯駆動手段を採用した場合には、1 つの画素を構成する T F T の数が多くなるという問題が発生し、また、これらの T F T を制御するための信号線の配置、並びに周辺回路が複雑化するなどの問題点が発生する。

【 0 0 1 4 】

この発明は前記したような技術的な問題点に着目してなされたものであり、温度依存性、あるいは経時変化に基づく E L 素子の発光輝度の変化、さらには駆動用 T F T のスレッシュホールド電圧のばらつきに基づく画素間の輝度の不均一性を効果的に低減させることができるアクティブ型発光表示パネルの駆動装置を提供することを課題とするものである。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

前記した課題を解決するためになされたこの発明にかかる発光表示パネルの駆動装置は、請求項 1 に記載のとおり、少なくとも発光素子と、前記発光素子を点灯駆動する駆動用 T F T からなる発光画素を多数配列したアクティブ型発光表示パネルを駆動する駆動装置であって、発光電力保持用コンデンサに対して充放電動作を実行することで、前記発光素子に対する発光駆動電力を供給する電力供給手段を備えた点に特徴を有する。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明にかかる発光表示パネルの駆動装置について、図に示す実施の

形態に基づいて説明する。図 2 はこの発明にかかる画素構成を含む駆動装置の第 1 の実施の形態を示したものであり、画素 1 1 には図 1 に示した例と同様に、N チャンネルの制御用 T F T (Tr1) と、P チャンネルの駆動用 T F T (Tr2) とによる 2 つの T F T が具備されている。そして、駆動用 T F T (Tr2) のゲートとソース間に電荷保持用のコンデンサ C1 が接続されると共に、駆動用 T F T (Tr2) のドレインには発光素子としての E L 素子 E1 のアノードが接続され、コンダクタンスコントロール方式による点灯駆動回路を構成している。

【 0 0 1 7 】

また、駆動用 T F T (Tr2) のソースには、発光電力保持用コンデンサ C2 の一端が接続されると共に、このコンデンサ C2 の他端は、アノード側電源回路 1 4 を構成する電圧源 V anod に接続されている。さらに、前記駆動用 T F T (Tr2) のソースと電圧源 V anod との間には、前記コンデンサ C2 に対する電荷充電用の一方向性素子、すなわちこの実施の形態においてはダイオード D1 と、当該ダイオード D1 に電流を供給するスイッチング素子 S W2 が直列接続されている。

【 0 0 1 8 】

一方、駆動用 T F T (Tr2) のドレインにアノードが接続された E L 素子 E1 のカソードは、カソード側電源回路 1 5 に接続されている。このカソード側電源回路 1 5 には、切り換えスイッチ S W1 が具備されており、この切り換えスイッチ S W1 を介して E L 素子 E1 のカソードは、前記アノード側電圧源 V anod よりも低電位の V cath、または同電位の V anod に択一的に接続されるように構成されている。

【 0 0 1 9 】

そして、この図 2 に示された実施の形態においては、発光電力保持用コンデンサ C2 とダイオード D1 とは、各 T F T (Tr1, Tr2)、コンデンサ C1、E L 素子 E1 と共に 1 つの発光画素 1 1 内にそれぞれ具備されており、この構成による画素 1 1 がマトリックス状に多数配列されることにより、発光表示パネルが形成されている。また、前記した画素 1 1 内に形成された発光電力保持用コンデンサ C2 とダイオード D1、およびアノード側電源回路 1 4 に配置されたスイッチング素子 S W2 は、前記 E L 素子 E1 に対する発光駆動電力を供給する電力供給

手段を構成している。

【0020】

一方、駆動用TFT(Tr2)は、制御用TFT(Tr1)を介してゲートに供給されるデータラインからのデータ電圧(Vdata)に対応して、スイッチング素子として駆動されるように、すなわち駆動用TFT(Tr2)は非線形領域で動作するように構成されている。なお、図2には示されていないが、前記制御用TFT(Tr1)のゲートは、図1に示した例と同様に走査ドライバー12からの走査ラインに接続され、また、制御用TFT(Tr1)のソースは、データドライバー13からのデータラインに接続されている。

【0021】

図2に示した構成における画素11の点灯駆動動作が、図3に示されている。図3に示す(A)は、走査ドライバー12に具備された図示せぬシフトレジスタをシフトアップさせるゲートクロックを示しており、この実施の形態においては、このゲートクロックを反転させた(B)として示す反転クロックが利用される。そして、反転クロック(B)に同期して生成される(C)に示すラッチ信号の発生インターバル、すなわち走査ごとのEL素子E1の発光駆動時間内において、電力供給手段を構成する発光電力保持用コンデンサC2には、少なくとも1回以上(=N回)の充放電動作が実行され、これにより前記EL素子E1に対して発光駆動電力を供給するように作用する。

【0022】

図3に示す(D)はラッチ信号の発生インターバルにおいて、発光電力保持用コンデンサC2に対してN回の充放電動作を実行する様子を示したものであり、ここでは、(D)として示す信号波形のボトム部分のタイミングで、前記したコンデンサC2に対する電荷のチャージ動作を実行するようになされる。なお、この実施の形態においては、前記チャージ動作をリフレッシュ動作とも呼ぶことにする。

【0023】

このチャージ動作(リフレッシュ動作)は図3(H)に示すスイッチング素子SW2によるオン・オフ動作、および図3(I)に示す切り換えスイッチSW1

による発光電位および非発光電位の選択動作によって実現される。すなわち、（I）に示す時間 t_1 において、発光電位から非発光電位に切り換えられる。これは、機能的には前記切り換えスイッチ SW_1 が V_{cath} の選択状態（発光電位）から、 V_{anod} の選択状態（非発光電位）に切り換えられることを意味する。これにより、EL素子 E_1 の両端電圧はほぼゼロとなり、EL素子 E_1 は非点灯状態になされる。

【 0 0 2 4 】

続いて、時間 t_2 において図 3（H）に示すように、スイッチング素子 SW_2 がオン動作される。これにより、電圧源 V_{anod} からの電流がスイッチング素子 SW_2 およびダイオード D_1 を介して、発光電力保持用コンデンサ C_2 と駆動用 T F T（ Tr_2 ）との接続点に向かって流れ、コンデンサ C_2 に対して電荷をほぼゼロにするような充電動作が実行される。これにより、コンデンサ C_2 の電荷はほぼゼロ状態にリフレッシュされる。

【 0 0 2 5 】

続いて、時間 t_3 において図 3（H）に示すように、スイッチング素子 SW_2 はオフ動作され、その直後の時間 t_4 において、図 3（I）に示すように発光電位、すなわち切り換えスイッチ SW_1 が図 2 に示す状態に復帰する。これにより前記コンデンサ C_2 、駆動用 T F T（ Tr_2 ）、EL素子 E_1 の直列回路に対して、電源 V_{anod} と電源 V_{cath} 間の順方向電圧が印加されることになる。それ故、電荷がほぼゼロ状態になされているコンデンサ C_2 を介して、EL素子 E_1 には順方向電流が流れ得る状態となる。

【 0 0 2 6 】

この時、前記したように駆動用 T F T（ Tr_2 ）は非線形領域で動作しており、駆動用 T F T のゲート電圧がオン状態であれば、EL素子 E_1 には順方向電流が流れて点灯状態になされる。これにより、EL素子 E_1 にはコンデンサ C_2 を介して図 3（E）に示すような二次曲線で減衰する点灯駆動電流が流れる。これは、コンデンサ C_2 の電荷がゼロの状態から、電荷が蓄積されるために生ずる減衰型の電流波形となる。前記した動作は換言すれば、コンデンサ C_2 の両端子における電位差がほぼゼロの状態にチャージ（充電）されている状態から、 V_{anod} と

V_{cath}間の電位差に近づくように、コンデンサC₂が放電する動作がなされると表現することもできる。

【0027】

前記図3（E）に示す駆動電流によるEL素子E₁の点灯動作は、一走査ごとの発光駆動時間内に1回以上、N回繰り返して実行される。すなわち、一走査ごとの発光駆動時間内における前記繰り返し回数（リフレッシュ回数）Nが大きければ、EL素子E₁に流れる駆動電流量は大になり、EL素子E₁の発光強度はこれにほぼ比例して大となる。したがって、前記リフレッシュ回数Nを適宜設定することで、画素11の階調をデジタル的に制御することもできる。

【0028】

なお、以上説明したEL素子E₁の点灯駆動動作によると、EL素子E₁には図3（E）に示すように二次曲線で減衰する点灯駆動電流が繰り返して流れることになる。そこで、発光電力保持用コンデンサC₂の充放電動作に同期して、コンデンサC₂に対して充電電流を供給する場合の供給電圧、すなわち、電圧源V_{anod}から供給される出力電圧を、図3（F）に示すように繰り返してレベルが上昇するようにスイープする電圧波形が出力されるように構成されていることが望ましい。このような電圧波形を採用した場合においては、EL素子E₁に対して図3（G）に示すような定電流を流すことができる。それ故、EL素子E₁に対して図3（E）に示したような高いレベルのピーク値を含む駆動電流を供給する問題を回避することができ、EL素子E₁の寿命を延ばすことに寄与できる。

【0029】

以上説明した図2に示す第1の実施の形態によると、発光電力保持用コンデンサC₂に対するリフレッシュ動作の実行頻度によって、EL素子E₁に供給する電流量を制御することができる。したがって、これによりデジタル的な階調表現を実現することができる。この時、駆動用TFT（Tr₂）は非線形領域で動作させることができるので、駆動用TFTのスレッシュホールド電圧（V_{th}）のばらつきに起因して駆動電流に同様のばらつきを与えることを回避することができ、画素間の輝度の不均一性が生ずるという問題も効果的に回避することができる。これにより、従来の技術の欄で説明した定電圧駆動および定電流駆動においてそれぞ

れ発生する技術的な問題点を共に解消することができる。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、前記した画素構成を採用した場合の表示パネル上における画素と周辺回路との接続関係を示したものであり、図 4 においては代表して 3 つの画素 1 1 を配列した例が示されている。なお、図 4 は各画素 1 1 に対して共通の駆動電流を供給する単色の表示パネルを構成した例が示されている。これによると、走査ドライバー 1 2 からの走査ライン $n1$ に対して、各画素 1 1 における制御用 T F T ($Tr1$) のゲートがそれぞれ接続され、またデータドライバー 1 3 からの各データライン $m1$, $m2$, $m3$ に対して、各画素 1 1 における制御用 T F T ($Tr1$) のソースがそれぞれ接続されている。

【 0 0 3 1 】

そして、画素 1 1 の一部を構成する発光電力保持用コンデンサ $C2$ の一端と、コンデンサ $C2$ に対する電荷充電用のダイオード $D1$ のアノードは、アノード側電源回路 1 4 からの制御線 $a1$ および $b1$ にそれぞれ接続されている。図 4 に示すアノード側電源回路 1 4 は、図 2 に示したそれと同様な構成になされており、電圧源 V_{anod} からの出力電圧を制御線 $a1$ に供給し、またスイッチング素子 $SW2$ を介した出力電圧を制御線 $b1$ に供給するように構成されている。

【 0 0 3 2 】

さらに図 4 に示す構成においては、各画素 1 1 における E L 素子 $E1$ の各カソードは、基準電位点で共通陰極になされ、この基準電位点を介して符号 1 5 で示すカソード側電源回路 1 5 に接続されている。図 4 に示すカソード側電源回路 1 5 は、図 2 に示したそれと同様な構成になされており、切り換えスイッチ $SW1$ を介して電圧源 V_{cath} または V_{anod} の電位を、択一的に選択できるように構成されている。

【 0 0 3 3 】

図 4 に示す例は、前記したとおり単色の表示パネルの構成例を示したものであるが、例えば E L 素子の発光層にそれぞれ R (赤) 、 G (緑) 、 B (青) の各色を発光することができる有機材料を用い、フルカラー表示を実現する表示パネルに適用した場合においては、R, G, B の各色を発光する E L 素子の発光効率に

差が発生する。そこで、前記したようなフルカラー表示を実現する表示パネルにおいては、R、G、Bの各色に対応したアノード側電源回路を個別に形成し、R、G、Bの各発光効率に対応して、前記したリフレッシュ動作のインターバルを調整することで、前記した発光効率の差を補正し、良好なホワイトバランスを得ることもできる。

【0034】

図5は、この発明にかかる画素構成を含む駆動装置の第2の実施の形態を示したものである。なお、この図5に示す画素11の構成は、すでに説明した図2に示す画素11の構成と同一であり、したがってその説明は省略する。また図5においては、先に説明した図2に示す各部と同様の機能を果たす各部を同一符号で示している。

【0035】

この図5に示す構成においては、アノード側電源回路14に切り換えスイッチSW3が具備され、発光電力保持用コンデンサC2の一端に対して電圧源V_{anod}または基準電位（アース電位）が択一的に印加できるように構成されている。また、スイッチング素子SW2はこれをオンさせることにより、一方向性素子としてのダイオードD1のアノードを、アース電位に落とすことができるように構成されている。一方、カソード側電源回路15に具備された切り換えスイッチSW1は、EL素子E1のカソード側をアース電位に、または電圧源V_{cath}に択一的に接続することができるように構成されている。

【0036】

前記したアノード側電源回路14に備えられたスイッチング素子SW2と切り換えスイッチSW3、およびカソード側電源回路15に具備された切り換えスイッチSW1のリフレッシュ動作時における動作態様について説明する。すなわち、図3（I）に示す時間t1において、発光電位から非発光電位に切り換えられる。これは、機能的にはカソード側電源回路15に具備された切り換えスイッチSW1がV_{cath}の選択状態から、アース電位に切り換えられ、同時にアノード側電源回路14に備えられた切り換えスイッチSW3も、V_{anod}の選択状態から、アース電位に切り換えられることで達成される。これにより、EL素子E1の両

端電圧はほぼゼロとなり、E L 素子 E 1 は非点灯状態になされる。

【 0 0 3 7 】

続いて、時間 t_2 において図 3 (H) に示すように、スイッチング素子 S W 2 がオン動作される。これにより、スイッチング素子 S W 2 およびダイオード D 1 を介して、発光電力保持用コンデンサ C 2 の電荷をほぼゼロにするリフレッシュ動作が実行される。続いて、時間 t_3 において図 3 (H) に示すように、スイッチング素子 S W 2 はオフ動作され、その直後の時間 t_4 において、図 3 (I) に示すように発光電位の状態に切り換えられる。すなわち、切り換えスイッチ S W 1 および S W 3 は図 5 に示した状態に復帰する。

【 0 0 3 8 】

これにより前記コンデンサ C 2 、駆動用 T F T (T r 2) 、 E L 素子 E 1 の直列回路に対して、電源 V anod と電源 V cath 間の順方向電圧が印加されることになる。それ故、電荷がほぼゼロ状態になされているコンデンサ C 2 を介して、E L 素子 E 1 には順方向電流が流れ得る状態となる。この時、駆動用 T F T (T r 2) のゲート電圧がオン状態であれば、E L 素子 E 1 には順方向電流が流れて点灯状態になされる。

【 0 0 3 9 】

この図 5 に示す実施の形態においても、前記リフレッシュ回数 N を適宜設定することで、画素 1 1 の階調をデジタル的に制御することができる。そして、E L 素子 E 1 に流れる電流は、図 3 (E) に示すような二次曲線で減衰する点灯駆動電流であることはすでに説明したとおりであるが、アノード側電源回路 1 4 における電圧源 V anod から供給される出力電圧として、図 3 (F) に示すようなスロープする電圧波形を採用することで、同様に E L 素子 E 1 に対して高いレベルのピーク値を含む駆動電流が供給されるのを避けることができる。

【 0 0 4 0 】

そして、図 5 に示した第 2 の実施の形態においても、駆動用 T F T (T r 2) は非線形領域で動作させることができるので、駆動用 T F T のスレッシュホールド電圧 (V th) のばらつきに起因して駆動電流に同様のばらつきを与えることを回避することができ、画素間の輝度の不均一性が生ずるという問題も効果的に回避する

ことができる。これにより、従来の技術の欄で説明した定電圧駆動および定電流駆動においてそれぞれ発生する技術的な問題点を共に解消することができる。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、この発明にかかる画素構成を含む駆動装置の第 3 の実施の形態を示したものである。なお、この図 6 に示す画素 1 1 の構成は、すでに説明した図 2 に示す画素 1 1 の構成と同一であり、したがってその説明は省略する。また図 6 においては、先に説明した図 2 に示す各部と同様の機能を果たす各部を同一符号で示している。

【 0 0 4 2 】

この図 6 に示す構成においては、アノード側電源回路 1 4 に切り換えスイッチ SW3 が具備され、発光電力保持用コンデンサ C2 の一端に対して電圧源 V_{anod} または基準電位（アース電位）が択一的に印加できるように構成されている。また、スイッチング素子 SW2 はこれをオンさせることにより、一方向性素子としてのダイオード D1 のアノードを、アース電位に落とすことができるように構成されている。一方、図 6 に示す構成においては、カソード側電源回路 1 5 は EL 素子 E1 のカソード側をアース電位に接続した構成とされている。

【 0 0 4 3 】

前記したアノード側電源回路 1 4 に備えられたスイッチング素子 SW2 と切り換えスイッチ SW3 のリフレッシュ動作時における動作態様について説明する。すなわち、図 3（I）に示す時間 t₁ において、発光電位から非発光電位に切り換えられる。これは、機能的にはアノード側電源回路 1 4 に備えられた切り換えスイッチ SW3 が、V_{anod} の選択状態（発光電位）から、アース電位に切り換えられることで達成される。これにより、EL 素子 E1 の両端電圧はほぼゼロとなり、EL 素子 E1 は非点灯状態になされる。

【 0 0 4 4 】

続いて、時間 t₂ において図 3（H）に示すように、スイッチング素子 SW2 がオン動作される。これにより、スイッチング素子 SW2 およびダイオード D1 を介して、発光電力保持用コンデンサ C2 の電荷をほぼゼロにするリフレッシュ動作が実行される。続いて、時間 t₃ において図 3（H）に示すように、スイッ

チング素子 $SW2$ はオフ動作され、その直後の時間 $t4$ において、図 3 (I) に示すように発光電位の状態に切り換えられる。すなわち、切り換えスイッチ $SW3$ は図 6 に示した状態に復帰する。

【 0 0 4 5 】

これにより前記コンデンサ $C2$ 、駆動用 T F T ($Tr2$)、E L 素子 $E1$ の直列回路に対して、電源 V_{anod} の順方向電圧が印加されることになる。それ故、電荷がほぼゼロ状態になされているコンデンサ $C2$ を介して、E L 素子 $E1$ には順方向電流が流れ得る状態となる。この時、駆動用 T F T ($Tr2$) のゲート電圧がオン状態であれば、E L 素子 $E1$ には順方向電流が流れて点灯状態になされる。

【 0 0 4 6 】

この図 6 に示す実施の形態においても、前記リフレッシュ回数 N を適宜設定することで、画素 1 1 の階調をデジタル的に制御することができる。そして、E L 素子 $E1$ に流れる電流は、図 3 (E) に示すような二次曲線で減衰する点灯駆動電流であることはすでに説明したとおりであるが、アノード側電源回路 1 4 における電圧源 V_{anod} から供給される出力電圧として、図 3 (F) に示すようなスweepする電圧波形を採用することで、同様に E L 素子 $E1$ に対して高いレベルのピーク値を含む駆動電流が供給されるのを避けることができる。

【 0 0 4 7 】

そして、図 6 に示した第 3 の実施の形態においても、駆動用 T F T ($Tr2$) は非線形領域で動作させることができるので、駆動用 T F T のスレッシュホールド電圧 (V_{th}) のばらつきに起因して駆動電流に同様のばらつきを与えることを回避することができ、画素間の輝度の不均一性が生ずるという問題も効果的に回避することができる。これにより、従来の技術の欄で説明した定電圧駆動および定電流駆動においてそれぞれ発生する技術的な問題点を共に解消することができる。

【 0 0 4 8 】

以上説明した各実施の形態においては、画素 1 1 を構成する制御用 T F T ($Tr1$) として N チャンネルが用いられ、駆動用 T F T ($Tr2$) として P チャンネルが用いられているが、制御用 T F T および駆動用 T F T の組み合わせは、前記した関係に限定されるものではない。例えば図 7 (A) に示すように、制御用 T F

T (Tr1) および駆動用 T F T (Tr2) として、共に P チャンネルを用いることもできる。また、図 7 (B) に示すように、制御用 T F T (Tr1) および駆動用 T F T (Tr2) として、共に N チャンネルを用いることもでき、さらに図 7 (C) に示すように、制御用 T F T (Tr1) として P チャンネルを用い、駆動用 T F T (Tr2) として N チャンネルを用いた構成にも、この発明を適用することができる。

【 0 0 4 9 】

また、以上説明した実施の形態は、いずれも 1 つの画素に 2 つの T F T を備えたコンダクタンスコントロール方式を採用しているが、例えば図 8 に示したような 3 つの T F T によりデジタル階調を実現する駆動方式にも、この発明を適用することができる。この図 8 に示した構成においては、すでに説明したコンダクタンスコントロール方式による画素構成に加えて、消去用 T F T (Tr3) が備えられており、当該 T F T (Tr3) のソースおよびドレインが電荷蓄積用のコンデンサ C1 の両端に接続されている。そして、消去用 T F T (Tr3) のゲートには、制御ラインを介してリセット信号が供給されるように構成されている。

【 0 0 5 0 】

前記した構成によると、E L 素子 E1 の点灯期間の途中において、消去用 T F T (Tr3) のゲートにリセット信号を与えてオン動作させることで、コンデンサ C1 の電荷を放電させることができる。したがって、E L 素子 E1 の点灯時間を制御することができ、消去用 T F T (Tr3) を利用することによって、デジタル的に階調表現を可能にしている。このような 3 つの T F T によるデジタル階調駆動方式に、この発明を適用しても、すでに説明した定電圧駆動および定電流駆動においてそれぞれ発生する技術的な問題点を共に解消することができる。

【 0 0 5 1 】

なお、この発明にかかる発光表示パネルの駆動装置においては、前記した 2 つの T F T 構成、または 3 つの T F T 構成による発光画素を備えた表示パネルに対して好適に利用することができる。しかしながら、例えば前記した電圧書込み方式、電流書込み方式、或いはカレントミラー方式など、3 つ以上の T F T 構成による点灯駆動手段を採用した画素構成に、この発明を適用することも可能であり

、この場合においてもすでに説明した定電圧駆動および定電流駆動においてそれぞれ発生する技術的な問題点を共に解消させることに寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来のアクティブマトリクス型表示装置の 1 つの画素に対応する回路構成を示した結線図である。

【図 2】

この発明にかかる駆動装置における第 1 の実施の形態を示した画素単位の結線図である。

【図 3】

図 2 に示した構成における作用を説明するタイミング図である。

【図 4】

図 2 に示した構成を採用した場合における周辺回路との接続関係を説明する結線図である。

【図 5】

この発明にかかる駆動装置における第 2 の実施の形態を示した画素単位の結線図である。

【図 6】

同じく第 3 の実施の形態を示した画素単位の結線図である。

【図 7】

この発明が適用し得る他の画素構成例を示した結線図である。

【図 8】

この発明が適用し得るさらに他の画素構成例を示した結線図である。

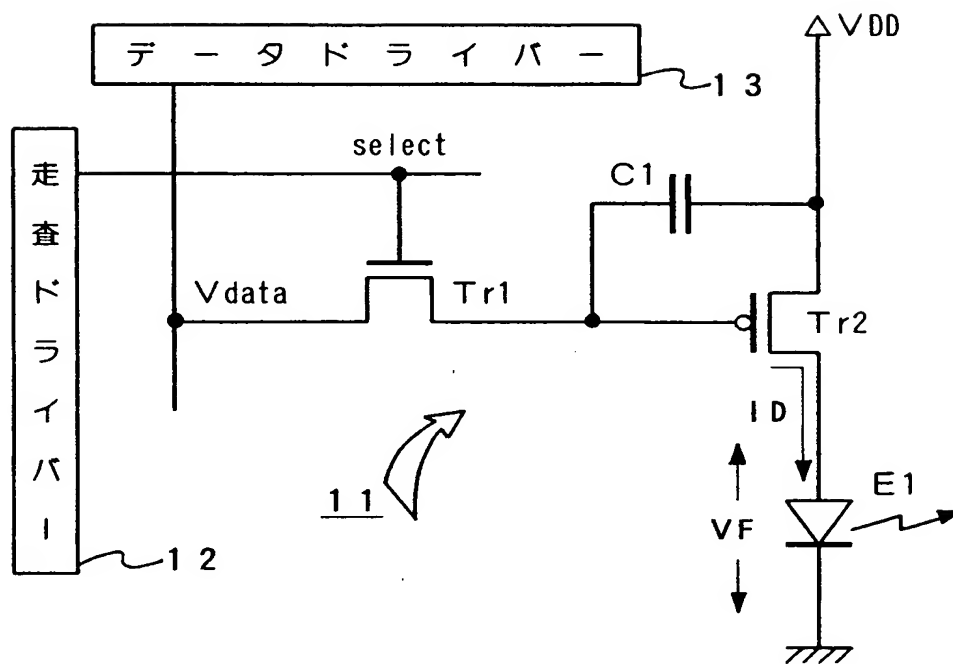
【符号の説明】

1 1	画素
1 2	走査ドライバー
1 3	データドライバー
1 4	アノード側電源回路
1 5	カソード側電源回路

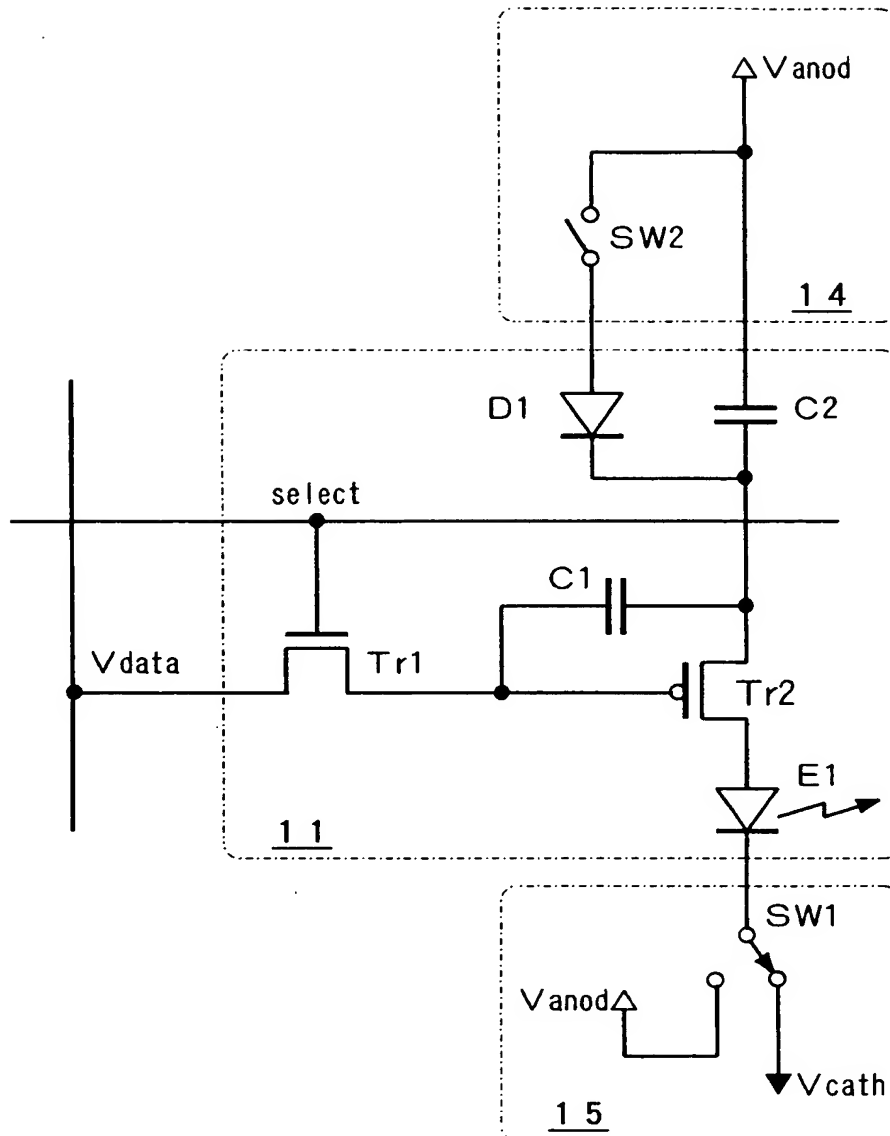
C1	電荷蓄積用コンデンサ
C2	発光電力保持用コンデンサ
D1	一方向性素子（ダイオード）
E1	発光素子（有機EL素子）
SW1 , SW3	切り換えスイッチ
SW2	スイッチング素子
Tr1	制御用TFT
Tr2	駆動用TFT
Tr3	消去用TFT
Vanod	アノード側電圧源
Vcath	カソード側電圧源

【書類名】 図面

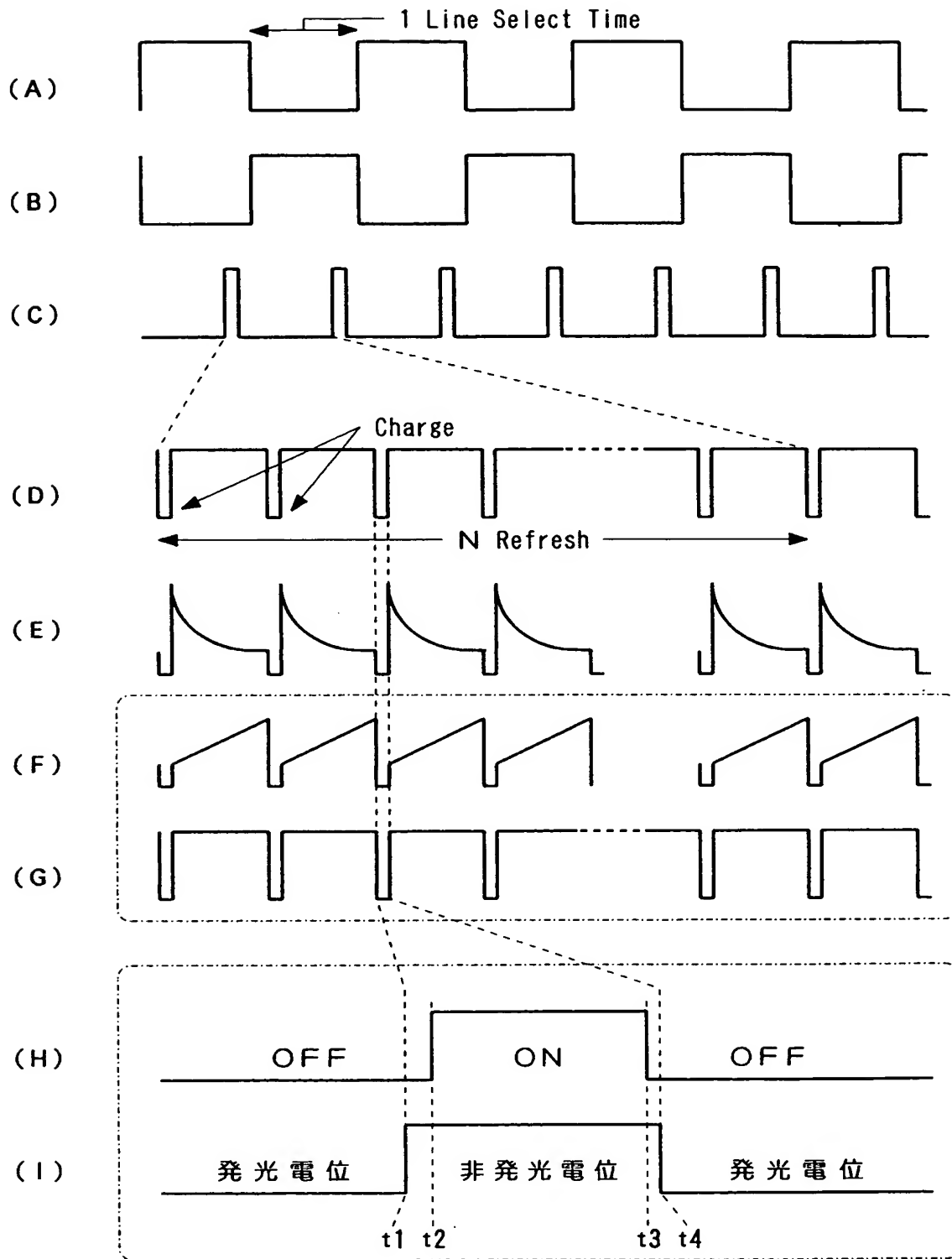
【図 1】



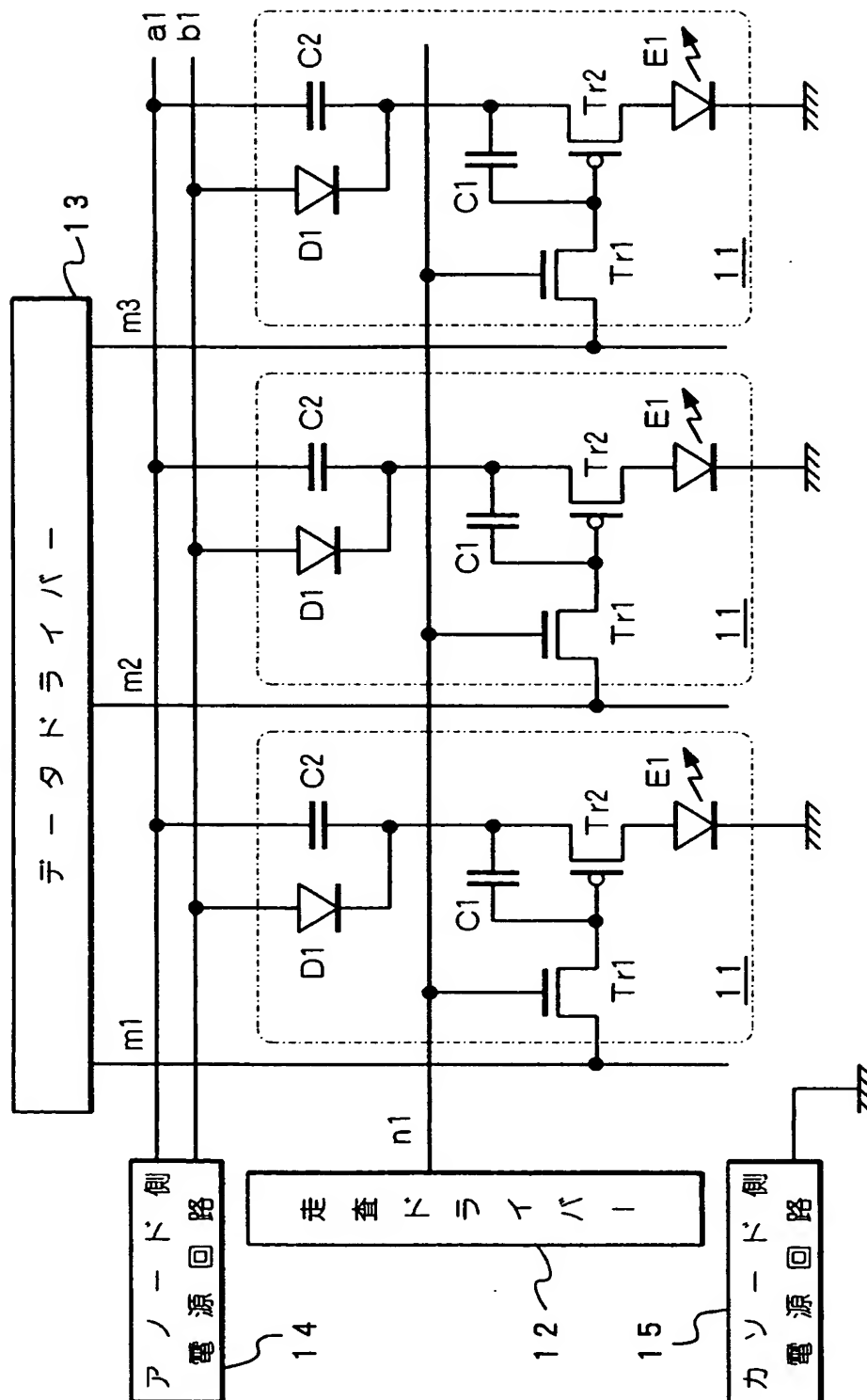
【図 2】



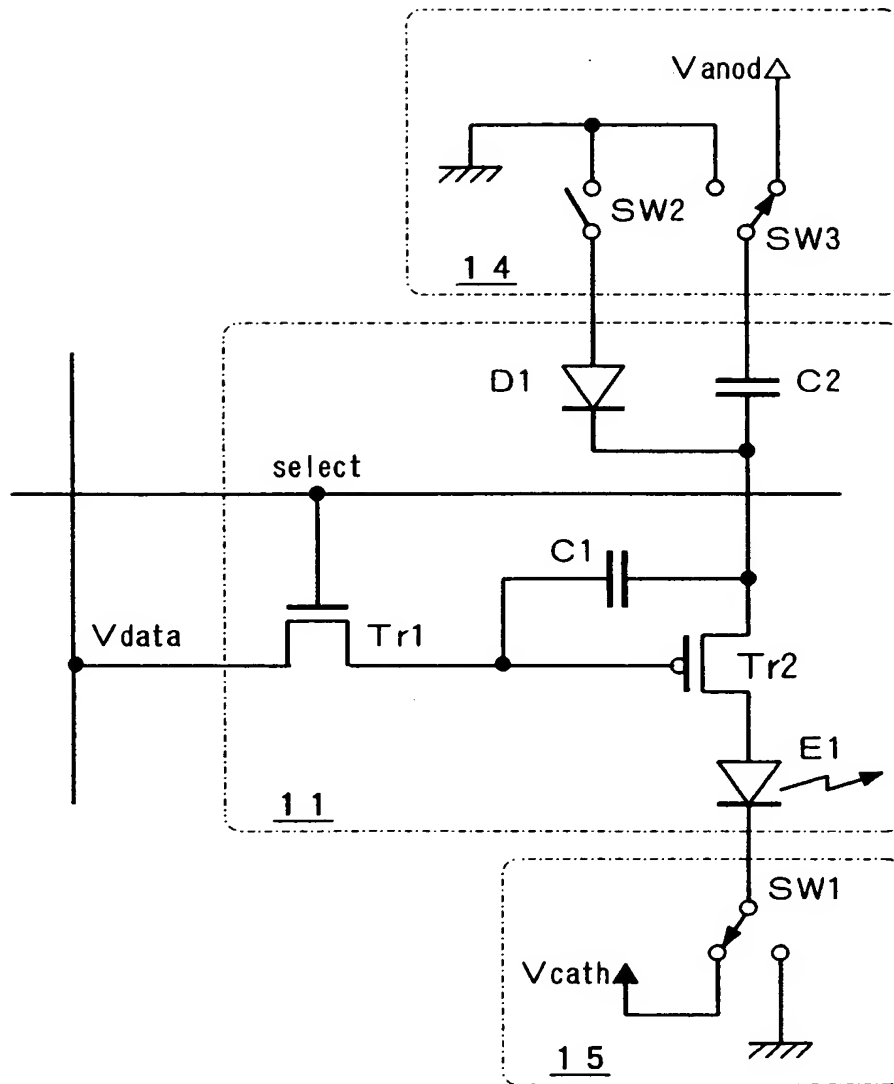
【図3】



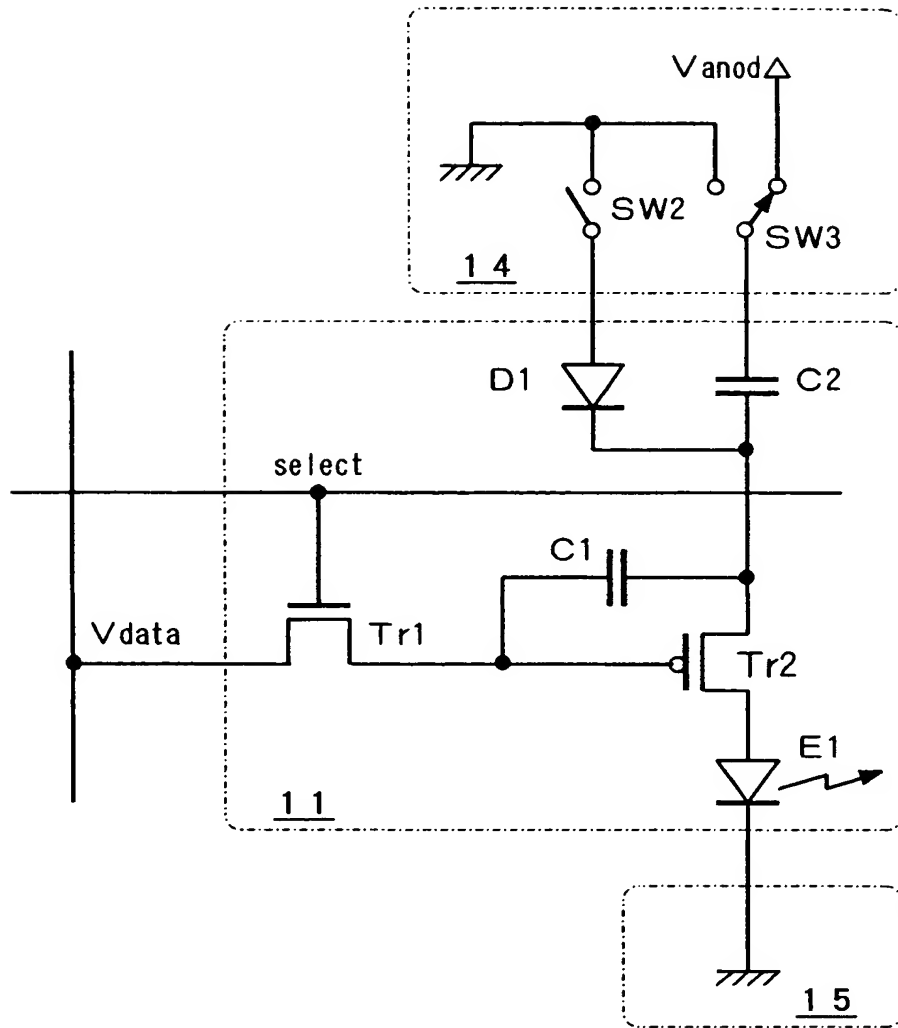
【図 4】



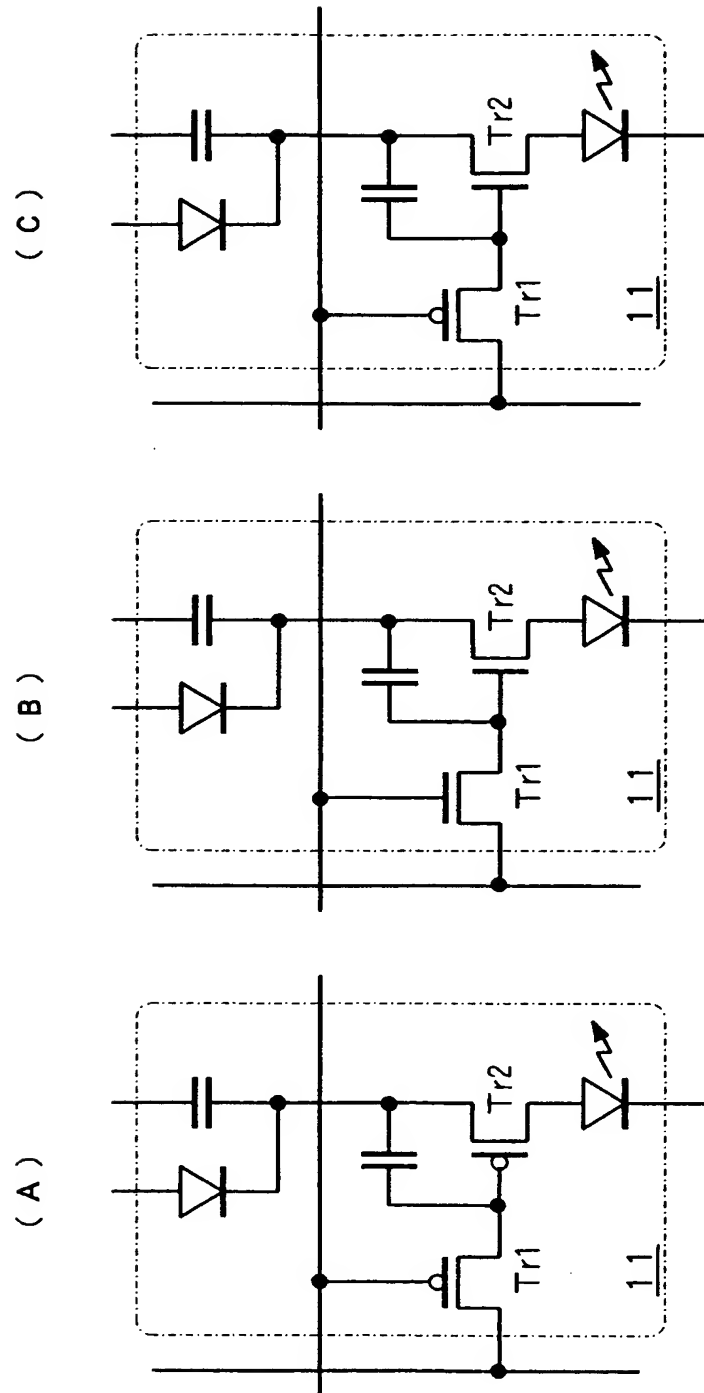
【図 5】



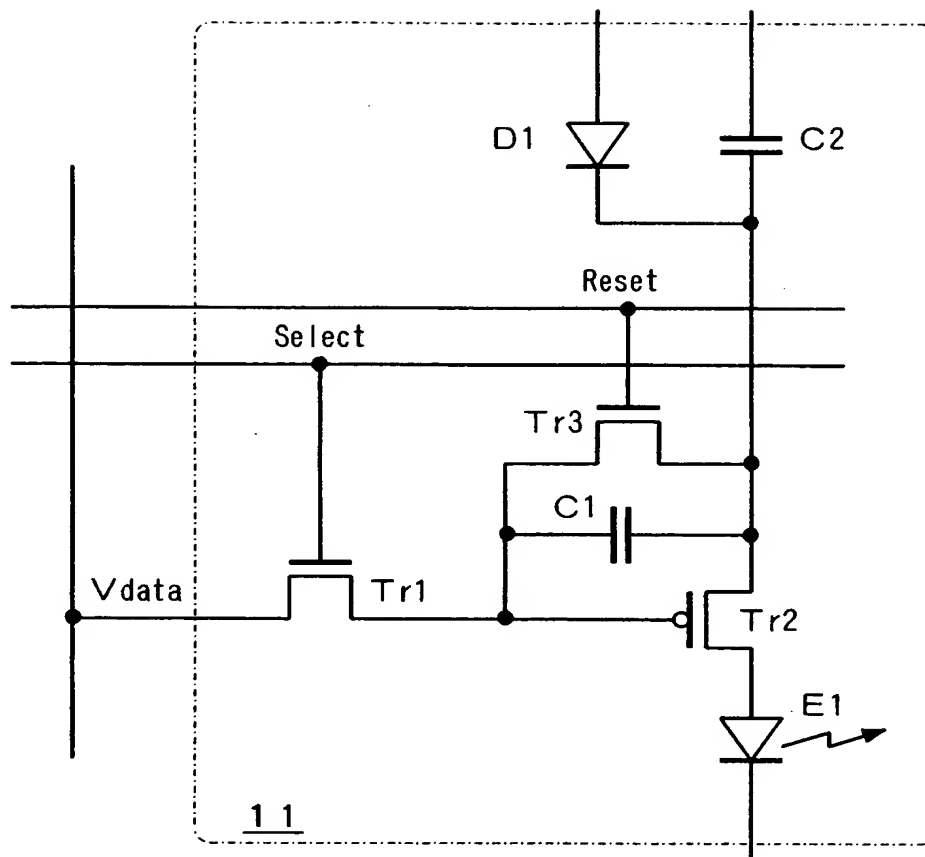
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 駆動用 T F T と E L 素子とを含む画素の点灯手段として、定電圧駆動および定電流駆動方式を採用した場合においてそれぞれ発生する技術的な問題点を共に解消させることができる発光表示パネルの駆動装置を提供すること。

【解決手段】 駆動用 T F T (T r 2) と E L 素子 E 1 に対して、発光電力保持用コンデンサ C 2 が直列に接続されている。また前記コンデンサ C 2 に対する電荷充電用のダイオード D 1 と、当該ダイオード D 1 に電流を供給するスイッチング素子 S W 2 が備えられる。スイッチング素子 S W 2 のオン動作により、コンデンサ C 2 の両端が等電位となるように充電作用を受ける。スイッチング素子 S W 2 のオフ動作により、駆動用 T F T (T r 2) を介して E L 素子 E 1 に駆動電流が流される。スイッチング素子 S W 2 のオン・オフの繰り返し周期によって、 E L 素子 E 1 に流れる電流量が制御される。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 2 1 9 2 6]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 2 月 8 日

[変更理由] 住所変更

住 所 山形県天童市大字久野本字日光 1 1 0 5 番地

氏 名 東北パイオニア株式会社